

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-040037

(43)Date of publication of application : 19.02.1993

(51)Int.Cl.

G01C 3/06

G02B 7/34

(21)Application number : 03-136861

(71)Applicant : NIKON CORP

(22)Date of filing : 07.06.1991

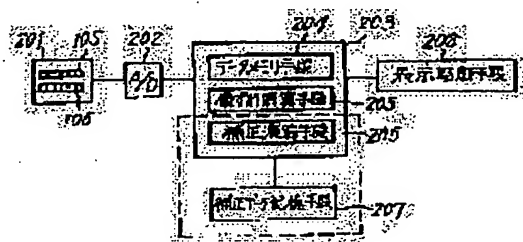
(72)Inventor : UTAGAWA TAKESHI
KUSAKA YOSUKE

(54) FOCUS DETECTING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a focus detecting device the optical adjustment of which can be performed easily and which is high in mass-productivity and accuracy by forming two images respectively having parallaxes about a plurality of areas of an object and calculating a plurality of image deviating amounts about the different of areas from the photoelectric outputs of the two images.

CONSTITUTION: Paired photoelectric element arrays 105 and 106 are arranged in parallel in a photoelectric conversion section 201. Image outputs from the arrays 105 and 106 are successively A/D-converted 202 and stored in a data memory means 204 in a microcomputer 203. An image deviation computing means 205 computes the relative deviation between both image outputs, namely, between the optical images of the paired arrays based on the image outputs of the paired arrays 105 and 106. A correction data storing means 207 stores the correction data for correcting the output of the computing means 205. Then a correction computing means 206 finds corrected partial image deviations about each partial area and sends the partial deviations to a display driving means 208 after converting the deviations into defocusing amounts. Therefore, no fine adjustment of optical system is required and the mass-productivity of the this focus detecting device can be improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

03.07.1991

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2131196

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-40037

(43)公開日 平成5年(1993)2月19日

(51)IntCl. ³	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 C 3/06	V	9008-2F		
G 0 2 B 7/34		7811-2K	G 0 2 B 7/ 11	C

審査請求 有 発明の数1(全 10 頁)

(21)出願番号	特願平3-136861
(62)分割の表示	特願昭59-119462の分割
(22)出願日	昭和59年(1984)6月11日

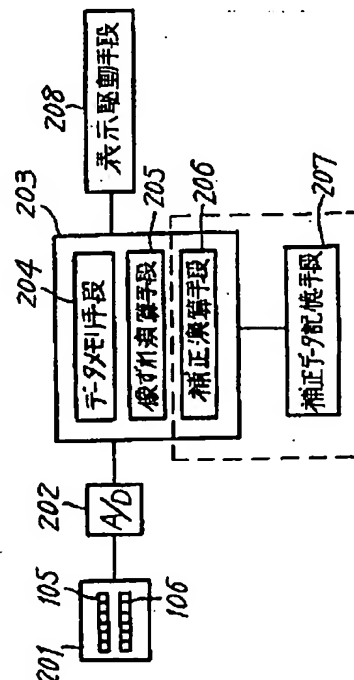
(71)出願人	000004112 株式会社ニコン 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
(72)発明者	歌川 健 神奈川県川崎市高津区新作1-1
(72)発明者	日下 洋介 神奈川県横浜市港北区下田町624-1 日 吉団地59-104

(54)【発明の名称】 焦点検出装置

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 光学調整が容易で量産性が高い高精度な焦点検出装置を提供する。

【構成】 光電変換部201には光電子アレイ105、106が並置される。これには焦点検出光学系により同一被写体の像が結像される。105、106のイメージ出力はA/D変換されマイクロコンピュータ203内のデータメモリ手段204に記憶される。像ずれ演算手段205は両イメージ出力の相対ずれ量を演算する。補正データ記憶手段207は205の出力を補正する補正データを記憶する。補正演算手段206は207の補正データで補正し、デフォーカス量(被写体像と撮影レンズの所定結像間との間のずれ量)に換算され、表示駆動手段208に送られる。208はデフォーカス量に基づき焦点調節状態を表示し撮影レンズを合焦点位置に駆動する。



【特許請求の範囲】

- (1) 被写体の複数の異なる領域についてそれぞれ視差を有する2像を形成する焦点検出光学系と、
前記それぞれの2像に関する光電出力から該複数領域に関する複数の像ずれ量を算出し、該複数の像ずれ量の平均値を最終像ずれ量を算出する演算手段とを有し、
前記演算手段からの前記最終像ずれ量を出力することを特徴とする焦点検出装置。
- (2) 前記焦点検出光学系は、前記被写体のほぼ連続した所定領域について視差を有する2像を形成し、
前記演算手段は、該2像に関する光電出力を複数部分に分割することにより前記領域に関する複数の像ずれ量を算出することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の焦点検出装置。
- (3) 前記演算手段は、前記複数の像ずれ量のうち、最大、最小のものを除いて平均値を算出することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の焦点検出装置。
- (4) 前記演算手段は、前記複数の像ずれ量のうち、その像ずれ量の演算に用いた前記光電出力の情報量が相対的に大きい複数の領域に関する像ずれ量を用いて平均値を算出することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の焦点検出装置。
- (5) 前記演算手段は、前記複数の像ずれ量のうち、その像ずれ量の演算に用いた前記光電出力の情報量に応じて各像ずれ量を加重加算平均することにより平均値を算出することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の焦点検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、一対の光電素子アレイ上にそれぞれ結像されたほぼ同一物体の光像の相対的変位を検出する焦点検出装置に係わり、特に、カメラ等の焦点検出装置や測距装置に使用される。

【0002】

【従来の技術】図1(a)は一般のカメラ等の焦点検出装置の光学系を示すもので被写体100は撮影レンズ101によりフィールドレンズ102の近傍に結像される。この被写体100の一次像は第1、第2の再結像レンズ103、104によりそれぞれ第1、第2の光電素子アレイ105、106上に2次像として結像される。このアレイ105、106上の2次像の相対的位置関係がアレイのイメージ出力から検出される。

【0003】このような焦点検出を高精度に行うためには、光電素子アレイ105上に分布する光像の各点と光電素子アレイ106上に分布する光像の対応する各点とが、合焦時には互に相対的に完全に一致し、非合焦時には各対応する点とも非合焦量に応ずる同量だけずれていることが必要である。もちろん、合焦時に対応する各点が一定量ずれるように定めることもできる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、フィールドレンズ102や再結像レンズ103、104等から成る焦点検出光学系の収差や調整不足等の原因により、上記条件が満たされず、例えば合焦時に図1(b)に示すように被写体100の中心点100aの像点107a、108aは、各アレイ105、106の同一位置(例えば中心)に結像するが、周辺の点100bの像点107b、108bは相対的にずれて結像される。

【0005】この為、点像107aと108aとに基づく焦点検出結果と点像107bと108bとに基づく焦点検出結果とでは差異が生じ正しい焦点検出が不可能となる。このような各アレイとその上の光像との相対位置の、アレイの場所に応じた差異(以下これを位置ずれと称する。)を除去するには、収差の極めて少ない焦点検出光学系を採用しかつ光学的調整を極めて入念に行なわなければならない、これは焦点検出光学系のコストの上昇及び量産性の著しい低下を招来する。

【0006】以上のような問題は図1の瞳分割式焦点検出装置に限らず、同一物体に関する一対の光像を光電検出しその相対位置から測距又は焦点検出する装置において、光電的像変位検出を行う際に共通するものである。本発明の目的は光学的調整が容易でかつ量産性が高い高精度な焦点検出装置(測距装置)を提供することである。

【0007】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面を参照して説明する。図2において、光電変換部201にはそれぞれCCD等のイメージセンサーから成る一対の光電素子アレイ105、106が並置されている。この各光電素子アレイには図1と同様の焦点検出光学系により同一被写体の像が結像される。アレイ105からのイメージ出力a1...aNは順次時系列的にA/Dコンバータ202によりA/D変換され、マイクロコンピュータ203内のデータメモリ手段204に記憶され、全く同様にアレイ106からのイメージ出力b1...bNもA/Dコンバータ202を介してデータメモリ手段204に記憶される。

【0008】像ずれ演算手段205は前記一対のイメージ出力a1...aN、b1...bNに基づき両イメージ出力の相対的ずれ量、即ち、一対のアレイ上の光像の相対的ずれ量を演算する。もちろん、像ずれ演算に用いるデータは必ずしもアレイの直接のイメージ出力である必要はなく、これらの出力を適当にフィルタリング処理したりサンプリングしたイメージ出力であってもよい。

【0009】補正データ記憶手段207は、上記像ずれ演算手段205の出力を補正する補正データを記憶している。この補正データは以下のように定められている。即ち、焦点検出装置の製造の際に焦点検出光学系の一応の調整が済んだ後に、合焦状態時におけるアレイ10

50 5、106上の光像の対応する各像点毎の相対的位置ず

れ量を測定しこのアレイ上の各像点毎の相対的位置ずれ量を上記補正量として記憶手段207に記憶する。

【0010】具体的な一例を述べると、図1(b)に示すようにアレイ105、106の光電素子の配列方向の位置を x とし、各アレイ105、106の中心 x_0 とした時、アレイ105、106上の光像の対応する像点がアレイの中心 x_0 において合焦時に合致するように調整することは比較的容易である。そこでこの様に調整すると各点の相対的位置ずれ量は、例えば図3に示すように合焦点には実線に示す特性 $S(x)$ を、非合焦時には特性 $Z(x)$ をそれぞれ持つ。

【0011】ここで合焦時の特性 $S(x)$ は上記調整によりアレイ中心 x_0 で相対的位置ずれ量が零でありことからアレイ周辺に向かって一次関数的に大きくなることを示し、非合焦点の特性 $Z(x)$ はその非合焦の程度に応じた量 Z_T だけ、特性 $S(x)$ から平行移動されたものとなっている。この合焦点の位置ずれ $S(x)$ が補正データ記憶手段207に記憶される。

【0012】この記憶の仕方としてアレイの場所 x 毎の $S(x)$ の値をすべて記憶することは記憶データの数が多くなり好ましくない。このため、図3のように位置ずれ量 $S(x)$ がほぼ原点 x_0 を通る直線で近似できる時には、この直線の傾きのみによりこの位置ずれ量 $S(x)$ を特定出来るので、記憶手段207にはこの傾きを表すデータを記憶すればよい。この場合、補正データ記憶手段207は極めて簡単化でき、図4(a)に示すようにポテンショメータ401の値を前記特性直線 $S(x)$ の傾きを表すように調整し、このポテンショメータ401の出力をA/Dコンバータ402を介してマイコン203に入力する構成とすることができる。

【0013】また補正データ記憶手段207として図4(a)の如き上記傾きを記憶したROMを用いてもよい。このROMは、出力端子P1~P8の各々も電源ラインVccとアースラインEtとに夫々接続していたものと、記憶すべきデータに応じて各出力端子P1~P8が電源ラインとアースラインとの一方のみに接続するように処理したものである。また、補正データ記憶手段207としてマイコン203内のROMを用いることもできる。

【0014】補正データ $S(x)$ が直線でなく図5に示すように曲線となる場合にはこの曲線を n 次式で近似して、これを $(n+1)$ 個の数値で特定するようにすればよい。あるいは、数個の所定の位置 x_i に関する補正データを記憶しておき、その中間の位置の補正データが必要であれば、例えばラグランジェ補間を使用してもよい。

【0015】再び図2に戻って、補正演算手段206は像ずれ演算手段205の出力 $Z(x)$ を補正データ記憶手段207の補正データ $S(x)$ で補正し、具体的には $Z(x) - S(x)$ の演算を行って、補正された像ずれ

量 Z_T を算出する。この補正済像ずれ量 Z_T は、補正演算手段206でデフォーカス量(被写体像と撮影レンズの所定結像間との間のずれ量)に換算され、表示駆動手段208に送られる。この手段208はデフォーカス量に基づき焦点調節状態を表示した撮影レンズを合焦位置に駆動する。

【0016】この作用を以下に述べる。一対のアレイ105、106からのイメージ出力 $a_1 \dots a_N$ 、 $b_1 \dots b_N$ はA/D変換後にデータメモリ手段204に記憶される。データメモリ手段204に記憶されたイメージ出力 $a_1 \dots a_N$ を図6(a)に例示する。像ずれ演算手段205は、このイメージ出力を図6(b)又は(c)に示すように例えば5個の領域 $X-2$ 、 $X-1$ 、 X_0 、 X_1 、 X_2 に分割し、全く同様にイメージ出力 $b_1 \dots b_N$ をも5個の領域 $X-2$ 、 $X-1$ 、 X_0 、 X_1 、 X_2 に分割し、各部分領域 X_i のイメージ出力から部分領域 X_i の中心 x_i に関する部分像ずれ量 $Z(x_i)$ を個々に演算する。

【0017】補正演算手段206は補正データ記憶手段207の内容から場所 x_i の部分補正量 $S(x_i)$ を算出する。この部分補正量 $S(x_i)$ は図3に示すように関数 $S(x)$ に $x = x_i$ を代入したものである。この後、補正演算手段206は部分像ずれ量 $Z(x_i)$ から部分補正量 $S(x_i)$ を減じて、補正済部分像ずれ量 $Z_T(x_i)$ を得る。即ち、 $Z_T(x_i) = Z(x_i) - S(x_i)$ を得る。

【0018】こうして、補正演算手段206は各部分領域 X_i に関する補正済部分像ずれ量 $Z_T(x_i)$ を求め、例えば、これらの値の単純平均 $\Sigma Z_T(x_i) / 5$ を最終像ずれ量として算出して、これをデフォーカス量に換算し表示駆動手段208に送出する。尚、各部分領域 X_i に関する部分像ずれ量 $Z_T(x_i)$ から最終像ずれ量 Z_T を求める方法はその目的に応じて種々考えられるが、以下にいくつかの例を示す。

(A1) 上述の如く補正済部分像ずれ量 $Z_T(x_i)$ の平均値を最終像ずれ量 Z_T とする。

(A2) 補正済部分像ずれ量 $Z_T(x_i)$ の最大と最小のものを除いた残りの補正済部分像ずれ量の平均値を最終像ずれ量 Z_T とする。

(A3) 補正済部分像ずれ量 $Z_T(x_i)$ を大きい順にならべた時の中央のものを最終像ずれ量 Z_T とする。

(A4) 後述する情報量 $E(x)$ が最大の部分領域に関する補正済部分像ずれ量 Z_T を最終像ずれ量 Z_T とする。

(A5) 上記情報量が相対的に大きい複数の部分領域に関する補正済部分像ずれ量 $Z_T(x_i)$ の平均値を又は情報量に応じて加重加算した平均値を最終像ずれ量 Z_T とする。

【0019】尚、各部分領域 X_i のデータから部分像ずれ演算を行うアルゴリズムとしては、例えばイメージ出

力をフーリエ変換し位相を比較する手段(特開昭54-104859号公報)や相関演算を行い最大相関を与えるシフト量を求める手段(特開昭57-45510号公報)を用いることが可能である。部分領域 X_i に含まれる光電変換素子数の少ない時は上記フーリエ変換法を用いる方が精度がよい。

【0020】アレイ上に奥行きのある被写体が結像されている場合、アレイの全領域のイメージ出力を用いて像ずれ量を算出すると、奥行き被写体のどの部分に自動合焦されるかは全く不明となる。このような奥行き被写体に関する問題は、上述のように部分領域 X_i 毎の部分像ずれ量 $Z(x_i)$ を演算することにより以下の如く解決できる。

(B1) 複数の部分像ずれ量 $Z(x_i)$ のうちから最も像ずれ量の小さいものを選択し、これに基づき最終像ずれ量 Z_T を求めれば、奥行き被写体の最も近い部分についてのデフォーカス量を得ることができ、逆に部分像ずれ量の最も大きいものの選択により遠方部分についてのデフォーカス量を、更に中間のもの選択により中間距離の部分についてのデフォーカス量を得ることができる。

(B2) 複数の部分像ずれ量 $Z(x_i)$ のうちではほぼ等しい値をとるものがあれば、その値を選択しこれに基づき最終像ずれ量 Z_T を求めれば、比較的広い領域を占める被写体についてのデフォーカス量を得ることができる。

(B3) 後述する情報量の最も大きい部分領域 X_i での部分像ずれ量を選択しこれに基づき最終像ずれ量 Z_T を求めれば、焦点検出の為の情報量が最も多い被写体、一般的にはコントラストの最も良い被写体についてのデフォーカス量を得ることができる。

【0021】次に上述のように部分像ずれ量を算出する場合の具体例をフローチャートを用いて説明する。図7においてステップ①で各部分領域 X_i における部分像ずれ量 $Z(x_i)$ と情報量 $E(x_i)$ とを像ずれ演算手段205によって算出する。ここで情報量 $E(x_i)$ とは対応する部分像ずれ量 $Z(x_i)$ の信頼度を表すもので、この情報量の値が大きい程、対応する部分像ずれ量の精度が高くなる。具体的には、情報量としては像ずれ演算がフーリエ変換後の位相比較により行われるのであるならば、フーリエ変換後の振幅に関連した値(特開昭55-98710号公報の r_1 、 r_1' 、 r_2 、 r_2' が該当する。)を用いることができ、また像ずれ演算が相関法である場合には後述の自己相関値 W_m を用いることができる。

【0022】ステップ②において、上記各部分領域 X_i の情報量 $E(x_i)$ を所定閾値 E_{th} と比較し、この閾値よりも大きい値の情報量 $E(x_j)$ の部分領域 X_j を選択する。ステップ③において、補正データ記憶手段207の内容 $S(x)$ から上記選択された部分領域 X_j に

おける部分補正量 $S(x_j)$ を算出すると共に、選択部分領域 X_j での部分像ずれ量 $Z(x_j)$ を部分像ずれ量 $Z(x_i)$ から選択する。

【0023】ステップ④において選択領域 X_j に関する補正された部分像ずれ量 $Z_T(x_j)$ を $Z_T(x_j) = Z(x_j) - S(x_j)$ から求める。ステップ⑤において、ステップ④で求めた補正済部分像ずれ量 $Z_T(x_j)$ のバラツキが所定値 ΔZ より小さいか否か、具体的には、補正済部分像ずれ量 $Z_T(x_j)$ のうちの最大値と最小値との差が所定値より小さいか否かを判別し、小である時、被写体に奥行きがないとしてステップ⑥へ移り、小でない時、奥行きある被写体と判定しステップ⑦へ移る。

【0024】ステップ⑥では、例えば前記(A1)～(A5)のいずれかの処理により最終像ずれ量 Z_T を求める。ステップ⑦では、例えば上述の(B1)～(B3)のいずれかの処理で最終像ずれ量 Z_T を求める。以上の実施例では、一対のイメージ出力から複数の部分像ずれ量を算出する例であったが、次に単一の像ずれ量を算出する第2実施例を説明する。

【0025】図8(a)は図2のデータメモリ手段204に記憶される一対のデータ列 $A_1 \dots A_N$ 、 $B_1 \dots B_N$ の一方を示す。このデータ列としては、前述の如く光電素子アレイのイメージ出力そのものでも、またそれをフィルタリングやサンプリング処理したイメージ出力であってもよい。

【0026】図2において、像ずれ演算手段205はデータメモリ手段204に記憶された一対のデータ列 $A_1 \dots A_N$ 、 $B_1 \dots B_N$ を用い、一方のデータ列 $A_1 \dots A_N$ を他方のデータ列 $B_1 \dots B_N$ に対して所定量ずつシフトしながら、各シフト量 L 毎の相関量 $C(L)$ を求める。即ち、

【0027】

【数1】

$$C(L) = \sum_{i=0}^N |A_i - B_{i+L}|$$

【0028】この関数 $C(L)$ が最小となるシフト量 L_m を像ずれ量として求める。このように相関演算により求めた像ずれ量 L_m は上述のような光学系の調整不足等に起因する誤差を含んでいるので、この像ずれ量 L_m を補正データ $S(x)$ で補正しなければならない。しかしながら、この像ずれ量はデータ列 $A_1 \dots A_N$ 、 $B_1 \dots B_N$ の全領域から算出しているため、補正量として補正データ $S(x)$ のどの領域を用いるかが問題となる。

【0029】この問題は、次のように解決される。データ列 $A_1 \dots A_N$ 、 $B_1 \dots B_N$ は、そのどの部分も上記相関量 $C(L)$ に等しく寄与しているのでなく、図8

(a)に示した如くデータ列の変化の激しい部分 Y が大きく寄与し変化のゆるやかな部分は寄与が小さい。即ち各部分のコントラストの大小に依存している。従ってデ

ータ列 $A_1 \dots A_N$ 、 $B_1 \dots B_N$ の場所 x 毎の上記寄与の程度（以下寄与度と称する。）を求め、この場所に応じた寄与度補正データ $S(x)$ とから補正量を求めればよい。この寄与度 W_m は、例えばデータ列の隣接するデータの差分から求め得る。

【0030】

即ち、 $W_m = |A_m - A_{m+1}|$ 又は $|B_m - B_{m+1}|$ 。
この値 W_m を図8(b)に示す。もちろん W_m として $|A_m - A_{m+1}| + |B_m - B_{m+1}|$ を用いることもできる。補正量 ST は、

【0031】

【数2】

$$ST = \sum S_m \cdot W_m / \sum W_m$$

【0032】ここで S_m は、 $x = m$ としたときの s

(x)である。従って、補正済像ずれ量 ZT は次式より求まる。 $ZT = L_m - ST$ 尚、第1光電素子アレイとそれ上の光像との相対位置と、第2光電素子アレイとそれ上の光像との相対位置との間の場所に応じた位置ずれ量が著しく大きい場合には、補正データ $S(x)$ により像ずれ量を高精度で補正することは困難となることがある。そこで、第1及び第2光電素子アレイの光電素子のピッチを場所に応じて変化させることにより上記位置ずれ量を予め或る程度補正し、それでも残存した位置ずれ量を補正データとして記憶するようにすることが望ましい。

【0033】

【発明の効果】以上の説明から明かなように、本発明によると、光学系の調整不足等の原因により第1光電素子*

*子アレイとそれ上の光像との相対位置と、第2光電素子アレイとそれ上の光像との相対位置との場所に応じて生じた位置ずれに関連した補正データを記憶しておき、この補正データにより像ずれ量を補正するようにしたので、光電的像変位装置の光学系の入念な微調整が不要となり量産性を大幅に向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は一般的な焦点検出光学系と光電素子アレイとの関係を示す光学図。

10 (b)は光電素子上の光像位置を示す正面図。

【図2】本発明の一実施例を示すブロック図。

【図3】相対的位置ずれ量の一例を示すグラフ。

【図4】(a)及び(b)は補正データ記憶手段の具体的構成例を示す回路図。

【図5】相対的位置ずれ量の別の例を示すグラフ。

【図6】(a)はイメージ出力の一例を示すグラフ。

(b)及び(c)はイメージ出力を複数の領域に分割する様子を示す図。

【図7】第1実施例の具体的な作用を示すフローチャート。

【図8】(a)はイメージ出力の別の例を示すグラフ。

(b)はイメージ出力の変化の激しさを示すグラフである。

【主要部分の符号の説明】

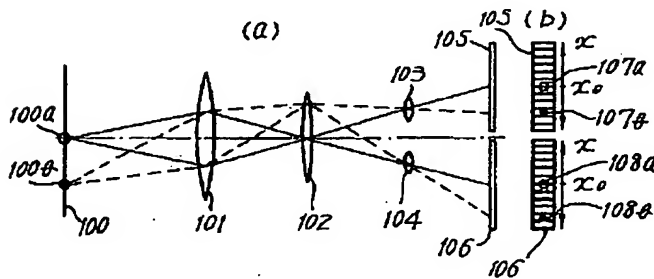
105、106…光電素子アレイ

205…像ずれ演算手段

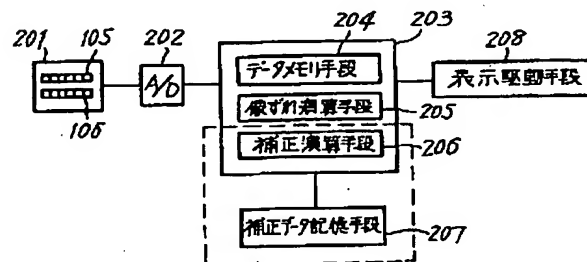
206…補正演算手段

207…補正データ記憶手段

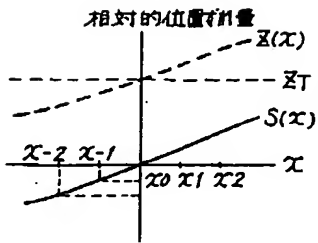
【図1】



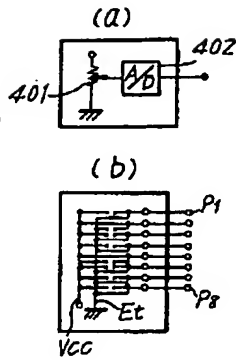
【図2】



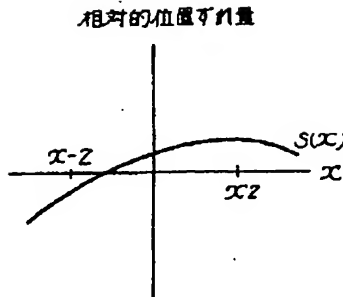
【図3】



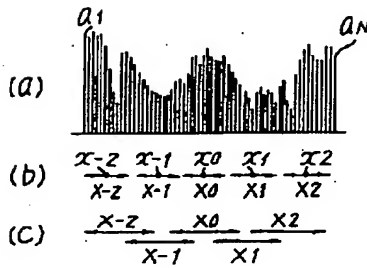
【図4】



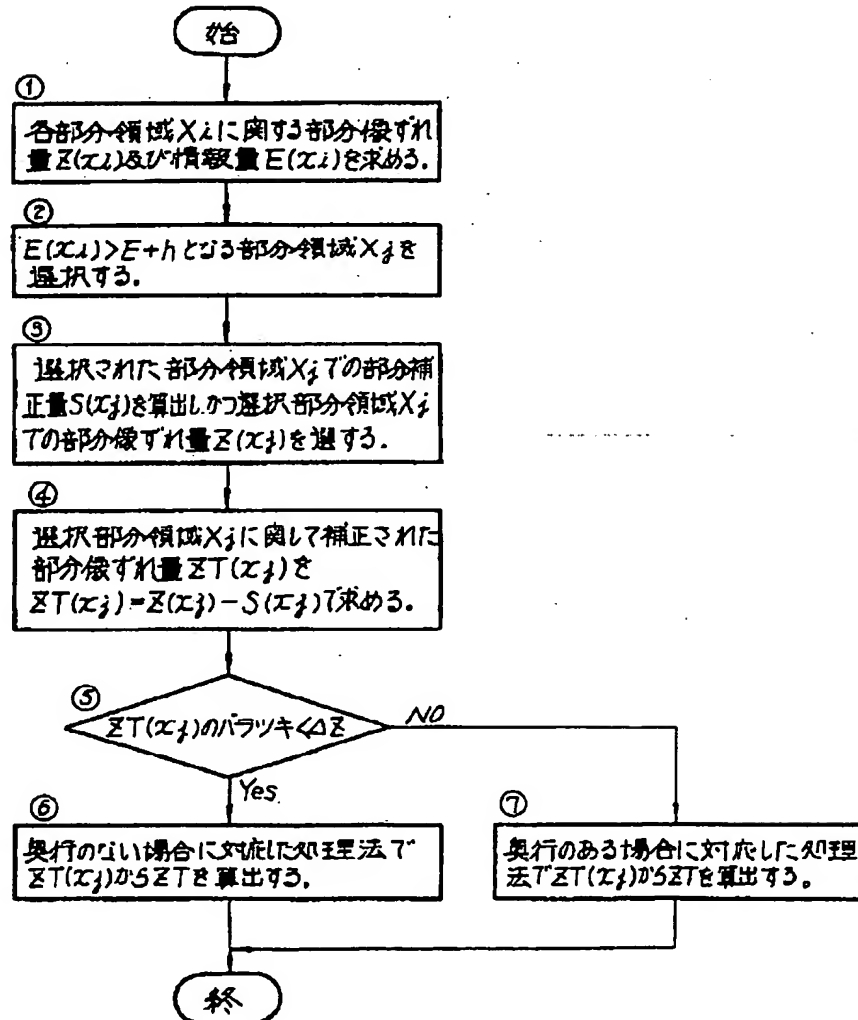
【図5】



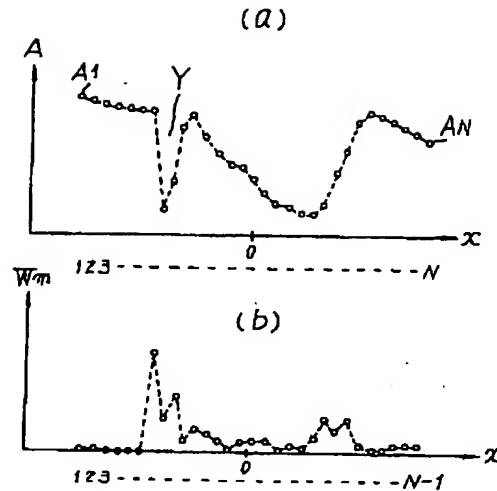
【図6】



【図7】



【図8】



【手続補正書】

【提出日】平成3年7月3日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

(1) 被写体の複数の異なる領域についてそれぞれ視差を有する2像を形成する焦点検出光学系と、前記それぞれの2像に関する光電出力から該複数領域に関する複数の像ずれ量を算出し、該複数の像ずれ量に関する値の平均値を算出する演算手段とを有し、前記平均値に基づいて焦点検出結果の表示又は焦点調節駆動を行うことを特徴とする焦点検出装置。

(2) 前記焦点検出光学系は、前記被写体のほぼ連続した所定領域について視差を有する2像を形成し、前記演算手段は、該2像に関する光電出力を複数部分に分割することにより前記領域に関する複数の像ずれ量を算出することを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の焦点検出装置。

(3) 前記演算手段は、前記複数の像ずれ量に関する値のうち、最大、最小のものを除いて平均値を算出することを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の焦点検出装置。

(4) 前記演算手段は、前記複数の像ずれ量に関する値のうち、その像ずれ量の演算に用いた前記光電出力の情報量が相対的に大きい複数の領域に関する像ずれ量に関する値を用いて平均値を算出することを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の焦点検出装置。

(5) 前記演算手段は、前記複数の像ずれ量に関する値

のうち、その像ずれ量の演算に用いた前記光電出力の情報量に応じて各像ずれ量に関する値を加重加算平均することにより平均値を算出することを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の焦点検出装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正内容】

【0003】この検出された2次像の相対的位置関係から焦点検出を行う。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正内容】

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このようにして焦点検出を行う場合、従来は被写体の1つの部分のみについて焦点検出を行っていたために焦点検出可能な場所が限定されていた。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】削除

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】以上のような問題は図1の瞳分割式焦点検出装置に限らず、同一物体に関する一対の光像を光電検出しその相対位置から測距又は焦点検出する装置において、光電的像変位検出を行う際に共通するものである。本発明の目的は被写体の複数の部分について焦点検出を可能とし、求められた複数の検出結果から一つの適正な焦点検出出力を求める方法を与えることである。この目的を達成するために本発明では、複数の焦点検出領域の光像に対してそれぞれ前記相対的位置関係を求める演算を行って複数の像ずれ量（部分像ずれ量）を算出し、この複数の像ずれ量に関する値を平均化処理を行って、この平均化処理の結果に基づいて1つの焦点検出出力を作成するようにしている。平均化処理の方法としては単純な平均でも良いがさらに、最大最小のものを除いて平均するとか、情報量の相対的に大きい複数の領域について平均するとか、情報量の重みを考慮して加重平均する方法を用いると一層安定した結果が得られる。なお、この平均化処理は像ずれ量算出の段階で行うこともできるが、複数の部分像ずれ量をそれぞれ複数のデフォーカス量に換算してから平均化処理するようにしてもよい。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】再び図2に戻って、補正演算手段206は像ずれ演算手段205の出力 $Z(x)$ を補正データ記憶手段207の補正データ $S(x)$ で補正し、具体的には $Z(x) - S(x)$ の演算を行って、補正された像ずれ量 Z_T を算出する。この補正済像ずれ量 Z_T は、補正演算手段206でデフォーカス量（被写体像と撮影レンズの所定結像面との間のずれ量）に換算され、表示駆動手段208に送られる。この手段208はデフォーカス量に基づき焦点調節状態を表示した撮影レンズを合焦位置に駆動する。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正内容】

【0024】ステップ⑥では、例えば前記 $(A_1) \sim (A_5)$ のいずれかの処理により最終像ずれ量 Z_T を求める。ステップ⑦では、例えば上述の $(B_1) \sim (B_3)$ のいずれかの処理で最終像ずれ量 Z_T を求める。この最終像ずれ量をデフォーカス量に換算して表示、レンズ駆動が行われる。なお、像ずれ量とデフォーカス量とは比例関係にあるので、先に複数の部分像ずれ量を複数のデフォーカス量に換算してから平均化処理を行うようにしても良い。次に一つの検出領域内において前記補正量 $S(x)$ が大きく変わる場合の補正の方法について説明す

る。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正内容】

【0027】

【数1】

$$C(L) = \sum |A_i - B_{i+L}|$$

1-。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正内容】

【0028】この関数 $C(L)$ が最小となるシフト量 L を像ずれ量として求める。このように相関演算により求めた像ずれ量 L は上述のような光学系の調整不足等に起因する誤差を含んでいるので、この像ずれ量 L を補正データ $S(x)$ で補正しなければならない。しかしながら、この像ずれ量はデータ列 $A_1 \dots A_N$ 、 $B_1 \dots B_N$ の全領域から算出しているため、補正量として補正データ $S(x)$ のどの領域を用いるかが問題となる。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正内容】

【0029】この問題は、次のように解決される。データ列 $A_1 \dots A_N$ 、 $B_1 \dots B_N$ は、そのどの部分も上記相関量 $C(L)$ に等しく寄与しているのではなく、図8

(a)に示した如くデータ列の変化の激しい部分 Y が大きく寄与し変化のゆるやかな部分は寄与が小さい。即ち各部分のコントラストの大小に依存している。従ってデータ列 $A_1 \dots A_N$ 、 $B_1 \dots B_N$ の場所 x 毎の上記寄与の程度（以下寄与度と称する。）を求め、この場所に応じた寄与度補正データ $S(x)$ とから補正量を求めればよい。この寄与度 W_x は、例えばデータ列の隣接するデータの差分から求め得る。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正内容】

【0030】

即ち、 $W_x = |A_x - A_{x+1}|$ 又は $|B_x - B_{x+1}|$ 。この値 W_x を図8(b)に示す。もちろん W_x として1

A. -A... | + | B. -B... | を用いることもできる。補正量STは、

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正内容】

【0031】

【数2】

$$ST = \sum S_m \cdot W_m / \sum W_m$$

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正内容】

【0032】ここで S_m は、 $x=m$ としたときの $s(x)$ である。従って、補正済像ずれ量 ZT は次式より求まる。 $ZT=L - ST$ 尚、第1光電素子アレイとそれ上の光像との相対位置と、第2光電素子アレイとそれ上の光像との相対位置との間の場所に応じた位置ずれ量が著しく大きい場合には、補正データ $S(x)$ により像ずれ量を高精度で補正することは困難となることがある。そこで、第1及び第2光電素子アレイの光電素子のピッチを場所に応じて変化させることにより上記位置ずれ量を予め或る程度補正し、それでも残存した位置ずれ量を補正データとして記憶するようにすることが望ましい。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

*【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正内容】

【0033】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、複数の領域の光像に対してそれぞれ像ずれ量（部分像ずれ量）を算出し、この複数の像ずれ量に関する値を平均化処理して、この平均化処理の結果に基づいて1つの焦点検出出力を作成するようにしているので、複数の領域について焦点検出する場合でも適正な焦点検出が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】（a）は一般的な焦点検出光学系と光電素子アレイとの関係を示す光学図。

（b）は光電素子上の光像位置を示す正面図。

【図2】本発明の一実施例を示すブロック図。

【図3】相対的位置ずれ量の一例を示すグラフ。

【図4】（a）及び（b）は補正データ記憶手段の具体的構成例を示す回路図。

【図5】相対的位置ずれ量の別の例を示すグラフ。

【図6】（a）はイメージ出力の一例を示すグラフ。

（b）及び（c）はイメージ出力を複数の領域に分割する様子を示す図。

【図7】第1実施例の具体的な作用を示すフローチャート。

【図8】（a）はイメージ出力の別の例を示すグラフ。

（b）はイメージ出力の変化の激しさを示すグラフである。

【主要部分の符号の説明】

105、106…光電素子アレイ

205…像ずれ演算手段

206…補正演算手段

207…補正データ記憶手段

【手続補正書】

【提出日】平成4年7月20日

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正内容】

【0033】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、複数の領域の光像に対してそれぞれ像ずれ量（部分像ずれ量）を算出し、この複数の像ずれ量に関する値を平均化処理して、この平均化処理の結果に基づいて1つの焦点検出出力を作成するようにしているので、複数の領域について焦点検出する場合でも適正な焦点検出が可能となる。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図1】（a）は一般的な焦点検出光学系と光電素子アレイとの関係を示す光学図。

（b）は光電素子上の光像位置を示す正面図。

【図2】本発明の一実施例を示すブロック図。

【図3】相対的位置ずれ量の一例を示すグラフ。

【図4】（a）及び（b）は補正データ記憶手段の具体的構成例を示す回路図。

【図5】相対的位置ずれ量の別の例を示すグラフ。

【図6】（a）はイメージ出力の一例を示すグラフ。

（b）及び（c）はイメージ出力を複数の領域に分割する様子を示す図。

【図7】第1実施例の具体的な作用を示すフローチャート。

【図8】(a)はイメージ出力の別の例を示すグラフ。
(b)はイメージ出力の変化の激しさを示すグラフである。

【主要部分の符号の説明】

105、106…光電素子アレイ

205…像ずれ演算手段

206…補正演算手段

207…補正データ記憶手段